

# ПРИМЕНЕНИЕ КРУПНО-MOДУЛЬНЫХ ОПОР ПО ТЕМЕ «СПОСОБЫ И МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ» НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Труханова Н. П.

Труханова Наталья Петровна – кандидат педагогических наук, ассистент,  
кафедра высшей математики,  
ФБГОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина»,  
г. Рязань

**Аннотация:** в целях повышения эффективности преподавания математики предлагается проводить педагогические эксперименты непосредственно в учебном процессе: проверять действенность новых методик; выявлять сложности, связанные с их применением; оценивать отзывы студентов, а также учитывать влияние новшеств на их успеваемость.

**Ключевые слова:** повышение эффективности преподавания математики, крупно-модульные опоры, опыт применения крупно-модульных опор.

Повышение эффективности преподавания математики в вузе – актуальная и важная проблема современного образования. На сегодняшний день в сфере образования накоплена огромная методическая база, которую можно применять на практических занятиях и лекциях по высшей математике с целью повышения их продуктивности. При этом личные наработки и творчество должны оставаться в приоритете. Каждый преподаватель может выбрать методики, гармонично вписывающиеся в занятие с учетом особенностей конкретной группы студентов, профессиональных интересов самого преподавателя и технических возможностей вуза. Стоит отметить, что новые технологии требуют проверки непосредственно в учебном процессе. Это трудозатратно для преподавателя, занимает его личное время, поэтому взаимопомощь в виде апробации нового полезна и актуальна.

В данной статье представлен опыт применения крупно-модульных опор по теме «Способы и методы решения систем линейных уравнений» при проведении практических занятий по высшей математике в техническом вузе. Мотивировали на проведение эксперимента учебное пособие Бабичевой И.В. «Алгебра и аналитическая геометрия. Контролирующие материалы к тестированию» [1], пособие-справочник Бандурки В.А. «Высшая математика в таблицах (Часть 1)» [2] и учебно-методическое пособие Ивановой О.В. «Высшая математика в таблицах и схемах» [3].

Основная идея применения крупно-модульных опор в процессе обучения математике – систематизация и визуализация теории и алгоритмов решения задач с помощью рисунков, блок-схем и таблиц. За основу можно брать готовые крупно-модульные опоры, дополнять или удалять из них элементы по мере необходимости, составлять свои схемы в зависимости от целей урока. Принцип построения крупно-модульных опор аналогичен ментальным картам или интеллект-картам.

Рассмотрим в качестве примера три опорные схемы на тему «Способы и методы решения систем линейных уравнений», которые были составлены совместно со студентами на практических занятиях.

На рисунке 1 представлена схема решения системы линейных уравнений с помощью метода Гаусса. Эту схему легко нарисовать на доске, она компактна, наглядна, содержит оптимальное количество элементов, что делает ее легкой для восприятия и запоминания. Здесь вид матрицы при отсутствии решения системы уравнений ассоциируется с флагом, вид матрицы, имеющей единственное решение, ассоциируется с треугольником и, наконец, вид матрицы, имеющий множество решений, ассоциируется с трапецией. Графические аналогии взяты из [3]. Привлечение студентов к составлению схемы позволяет сконцентрировать их внимание, оживляет урок, приводит к осознанному усвоению материала. Организовать работу предлагается следующим образом: по ходу повторения основных шагов решения систем линейных уравнений методом Гаусса вызвать поочередно трех человек к доске для изображения трех «ветвей» опорной схемы.

Студентам подобные схемы нравятся, они записывают их в тетради и применяют для решения задач.

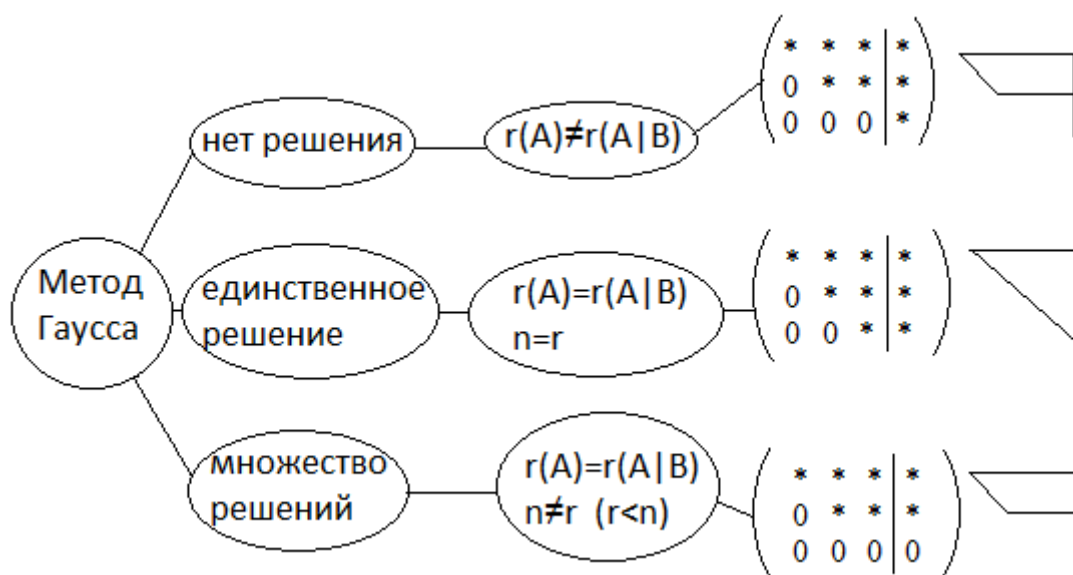


Рис. 1. Метод Гаусса в виде опорной схемы.

На рисунке 2 представлена опорная схема, позволяющая отработать со студентами понятие ранга матрицы, приведенной к ступенчатому виду. Одна ступень соответствует  $r=1$ , две ступени –  $r=2$ , три ступени –  $r=3$ . Стоит отметить, что понятие ранга матрицы, как правило, вызывает у студентов больше всего вопросов и затруднений. Предложенная схема проста, ее по силам осознать и нарисовать любому студенту.

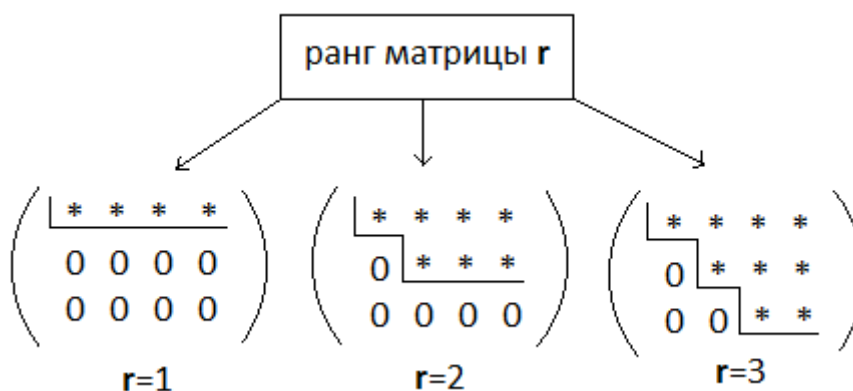


Рис. 2. Ранг матрицы, приведенной к ступенчатому виду.

На рисунке 3 изображена опорная схема, с помощью которой отрабатывается алгоритм выбора главных и свободных неизвестных на этапе решения системы линейных алгебраических уравнений, когда ранг расширенной матрицы  $r$  меньше количества неизвестных системы  $n$ . В схему включено мнемоническое правило для запоминания – главные неизвестные названы «несвободными», а соответствующие им коэффициенты, изображенные на схеме красными звездами, «наказаны и стоят в углу».

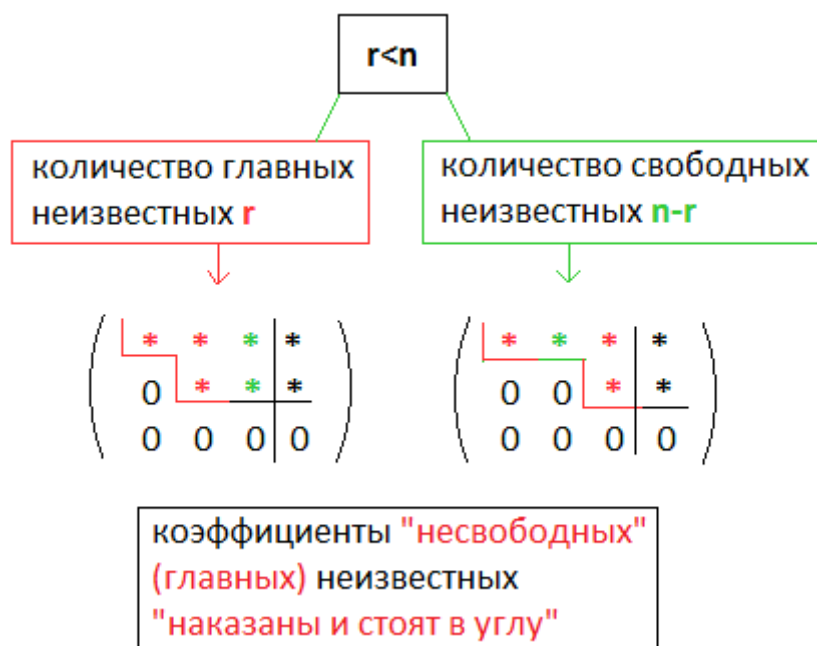


Рис. 3. Выбор главных и свободных неизвестных системы линейных алгебраических уравнений.

При проведении практических занятий по математике удалось выявить следующие положительные моменты применения крупно-модульных опор:

- интерес и положительные отзывы студентов к такой форме подачи материала (опрос показал, что большинство из них пользовалось дома крупно-модульными опорами при выполнении домашнего задания);
- материал, представленный в виде крупно-модульных опор, хорошо и надолго запоминается, благодаря чему задачи решаются быстрее и легче;
- группы студентов, которые применяли крупно-модульные опоры на практических занятиях по теме «Способы и методы решения систем линейных уравнений», написали проверочные работы лучше остальных.

Однако, был выявлен и отрицательный момент в применении – если опорная схема сложная, то ее невозможно быстро нарисовать на доске (желателен проектор в аудитории), а студентам в таком случае требуется раздаточный материал в виде распечаток схем, который может отсутствовать.

На основе проведенного эксперимента можно сделать вывод о том, что применение крупно-модульных опор является перспективным методическим подходом, позволяющим повысить эффективность преподавания высшей математики в вузе. Они вносят разнообразие в процесс обучения, позволяют быстро повторять и запоминать большой объем информации, систематизируют материал и помогают студентам при решении практических заданий. При этом проработка технической стороны применения крупно-модульных опор на практике остается открытой.

#### *Список литературы / References*

1. Бабичева И.В. Алгебра и аналитическая геометрия. Контролирующие материалы к тестированию. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 204 с.
2. Бандурка В.А. Высшая математика в таблицах (Часть 1). М.: Печатный салон «ШАНС», 2019. 68 с.
3. Иванова О.В. Высшая математика в таблицах и схемах. М.: Прометей, 2023. 114с.